

Roll No. ....

## **BSC-12 (Bachelor of Science) PHYSICS**

**Second Year, Examination-2014**

### ***PH-06***

#### **Optics**

( प्रकाशिकी )

**Time Allowed : Three Hours**

**Maximum Marks : 30**

**Note : This paper is of thirty (30) marks divided into three (03) sections. Learners are required to attempt the questions contained in these sections according to the detailed instructions given therein.**

**नोट : यह प्रश्न-पत्र तीस (30) अंकों का है जो तीन (03) खंडों में विभाजित है। शिक्षार्थियों को इन खंडों में दिए गए विस्तृत निर्देशों के अनुसार ही प्रश्नों को हल करना है।**

#### **Section - A ( खण्ड-क )**

**(Long Answer Type Questions)/( दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न )**

**Note : Section 'A' contains four (04) long-answer-type questions of 7½ marks each. Learners are required to answer any two (02) questions only. (2×7½=15)**

नोट : खंड 'क' में चार (04) दीर्घ उत्तरों वाले प्रश्न दिए गए हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए  $7\frac{1}{2}$  अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल दो प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. Find out the condition for achromatism of two lenses placed in contact. For achromatic combination what is the separation between two lenses of focal length  $f_1$  and  $f_2$ .

सम्पर्क में रखे दो लेन्सों के अवर्णक होने की स्थिति प्राप्त कीजिये। अवर्णक संयोजन के लिए  $f_1$  तथा  $f_2$  फोकस दूरी के दो लेन्सों के मध्य की दूरी क्या होनी चाहिये।

2. Explain the construction and working of Fresnel Biprism experiment. How can we determine the wavelength of monochromatic light with the help of fresnel biprism.

फ्रेनेल द्विप्रिज्म प्रयोग संरचना व कार्यविधि की व्याख्या कीजिये। फ्रेनेल द्विप्रिज्म की सहायता से हम किसी एकवर्णी प्रकाश की तरंगदैर्घ्य किस प्रकार ज्ञात कर सकते हैं?

3. What are Newton's Rings. Find out the expression for the diameter of bright and dark rings. Show that the fringe width of dark and bright fringes decrease with increase in order  $n$ .

न्यूटन की वलय क्या है? दीप्त तथा अदीप्त वलयों के व्यास के लिए व्यंजन प्राप्त कीजिये। यह भी प्रदर्शित कीजिये कि दीप्त व अदीप्त फ्रिन्जों के लिए फ्रिन्ज अन्तराल फ्रिन्ज संख्या  $n$  में वृद्धि के साथ घटता है।

4. What is Fraunhofer diffraction? Explain the Fraunhofer diffraction due to  $N$  slits. Give a figure for intensity distribution in this diffraction pattern.

फ्रानहॉफर विवर्तन क्या है?  $N$  स्लिटों द्वारा फ्रानहॉफर विवर्तन की व्याख्या कीजिये। इस प्रकार के विवर्तन प्रतिरूप में तीव्रता वितरण के लिए एक चित्र बनाइये।

### Section - B ( खण्ड-ख )

(Short Answer Type Questions)/( लघु उत्तरों वाले प्रश्न )

**Note :** Section 'B' contains eight (08) short-answer-type questions of  $2\frac{1}{2}$  marks each. Learners are required to answer any four (04) questions only.  $(4 \times 2\frac{1}{2} = 10)$

**नोट :** खंड 'ख' में आठ (08) लघु उत्तरों वाले प्रश्न दिये गए हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए  $2\frac{1}{2}$  अंक निर्धारित हैं। शिक्षार्थियों को इनमें से केवल चार प्रश्नों के उत्तर देने हैं।

1. What is the meaning of cardinal points for an optical system ?  
प्रकाशीय निकाय के प्रधान बिन्दुओं से क्या अभिप्राय है ?
2. In Newton's rings experiment the diameter of 4th and 12th dark rings are 0.4 cm and 0.7 cm respectively. Find out the diameter of 20th dark ring. If air is replaced by water ( $\mu = 1.3$ ) what will be the diameter of this dark ring?  
न्यूटन वलय के प्रयोग में चौथी व बारहवीं अदीप्त वलयों के व्यास क्रमशः 0.4 Cm तथा 0.7 Cm है। बीसवीं अदीप्त वलय का व्यास ज्ञात कीजिये। यदि वायु के स्थान पर पानी ( $\mu = 1.3$ ) हो तो इस अदीप्त वलय का व्यास क्या होगा?
3. Give the theory, apparatus and working of Michelson's interferometer.  
माइकलसन व्यतिकरणमापी के सिद्धान्त, उपकरण व कार्यविधि बताइये।
4. What are zone plates ? Explain the working of zone plates.  
जोन पट्टिकाएं क्या हैं? जोन पट्टिकाओं की कार्यविधि की व्याख्या कीजिये।

5. A light of wave length  $6000\text{\AA}$  is incident on a grating of 5000 lines per centimeter. What will be the maximum order of spectrum that can be observed by the grating ?

यदि ग्रेटिंग पर आपतित प्रकाश की तरंगदैर्घ्य  $6000\text{\AA}$  तथा ग्रेटिंग में रेखाओं की संख्या 5000 प्रति सेमी है, तो उसमें अधिकतम कितने क्रम के स्पेक्ट्रम दिखाई देंगे ।

6. Explain how the wavelength of a light can be measured with the help of Rowland mounting.

रोलेण्ड आरोहण द्वारा तरंगदैर्घ्य मापन को समझाइये ।

7. What is resolving power of an optical instrument. Explain the Rayleigh's criterion per resolution.

प्रकाशीय यन्त्र की विभेदन क्षमता से क्या तात्पर्य है? रैले की विभेदन कसौटी की व्याख्या कीजिये ।

8. Explain the principle and working of Helium-Neon Gas laser. Give some applications of laser rays.

हीलियम-नियोन गैस लेसर का सिद्धान्त तथा कार्यप्रणाली की व्याख्या कीजिये। लेसर किरणों के कुछ अनुप्रयोग भी बताइये।

### Section - C ( खण्ड-ग )

#### (Objective Type Questions) / ( वस्तुनिष्ठ प्रश्न )

**Note : Section 'C' contains ten (10) objective-type questions of  $\frac{1}{2}$  mark each. All the questions of this section are compulsory.**

**( $10 \times \frac{1}{2} = 05$ )**

नोट : खंड 'ग' में दस (10) वस्तुनिष्ठ प्रश्न दिए गए हैं, प्रत्येक प्रश्न के लिए ½ अंक निर्धारित है। इस खंड के सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

1. When light is reflected, which of the following does not change ?

(a) Wavelength (b) Frequency  
(c) Velocity (d) Amplitude

जब प्रकाश का परावर्तन होता है तो निम्नलिखित में से क्या परिवर्तित नहीं होता :

(अ) तरंगदैर्घ्य (ब) आवृत्ति  
(स) वेग (द) आयाम

2. Which of the following sources gives best monochromatic light ?

(a) Candle (b) bulb  
(c) mercury Tube (d) laser

निम्नलिखित स्रोतों में कौन सा स्रोत सर्वोत्तम एकवर्णी प्रकाश देता है?

(अ) मोमबत्ती (ब) बल्ब  
(स) मरकरी ट्यूब (द) लेजर

3. Two coherent sources of different intensities send waves which interfere. The ratio of maximum intensity to minimum intensity is 25. The intensities of the sources are in the ratio.

(a) 25 : 1 (b) 5 : 1  
(c) 9 : 4 (d) 625 : 1

भिन्न-2 तीव्रता के दो प्रकाश स्रोतों से निकलने वाला प्रकाश व्यतिकरण करता है। अधिकतम तीव्रता व न्यूनतम तीव्रता का अनुपात 25 है। स्रोतों की तीव्रताओं का अनुपात होगा:

- (अ) 25:1 (ब) 5:1  
(स) 9:4 (द) 625:1

4. A thin transparent sheet is placed in front of a Yung's double slit. The fringe width will :

- (a) Increase (b) Decrease  
(c) Remains same (d) Become non uniform.

यंग के द्विछिद्र प्रयोग में छिद्र के सामने एक पारदर्शी शीट रखी जाती है। अब फ्रिन्ज की चौड़ाई :

- (अ) बढ़ेगी (ब) घटेगी  
(स) समान रहेगी (द) असमान हो जाएगी

5. A double convex lens has two surfaces of equal radii  $R$  and refractive index  $\mu = 1.5$ . we have,

- (a)  $f = R/2$  (b)  $f = R$   
(c)  $f = -R$  (d)  $f = -2R$

एक उभयोत्तल लेन्स की दोनों सतहों की त्रिज्याएं  $R$  तथा अपवर्तनांक  $\mu = 1.5$  है, तब

- (अ)  $f = R/2$  (ब)  $f = R$   
(स)  $f = -R$  (द)  $f = 2R$

6. A symmetric double convex lens is cut into two equal parts by a plane perpendicular to the principal axis. If the power of original lens was 4D then power of cut lens will be :

(a) 2 D (b) 3 D  
(c) 4 D (d) 15 D

एक उभयोत्तल लेंस को इसके मुख्य अक्ष के लम्बवततल में दो समान हिस्सों में काटा जाता है। यदि पुराने लेंस की क्षमता 4D हो तो कटे हुए लेंस की क्षमता होगी:

(अ) 2 D (ब) 3 D  
(स) 4 D (द) 5 D

7. A convex lens is made of a material having refractive index 1.2. both the surfaces of lens are convex. If it is dipped in to water ( $\mu = 1.33$ ), it will behave like :

(a) Convex lens (b) Divergent lens  
(c) Rectangular slab (d) Prism

एक उत्तल लेंस 1.2 अपवर्तनांक के पदार्थ का बना है। लेंस के दोनों तल उत्तल हैं। यदि लेंस को 1.33 अपवर्तनांक वाले पानी में डुबाया जाए तो यह कार्य करेगा।

(अ) उत्तल लेंस की तरह (ब) अवतल लेंस की तरह  
(स) एकसमान प्लेट की तरह (द) प्रिज्म की तरह

8. The rays of different colours fail to converge at a point after going through a converging lens. This defect is called.

(a) Spherical aberration (b) Distortion  
(c) Coma (d) Chromatic aberration

भिन्न रंग की किरणों का एक उत्तल लेंस से गुजरने के बाद एक बिन्दु पर एकत्रित नहीं हो पाती है। यह दोष कहलाता है :

- (अ) गोलीय विपथन                      (ब) विकृति  
(स) कोमा                                  (द) एक वर्णी विपथन

**Fill in the blanks :**

रिक्त स्थान भरें :

9. The active material in Ruby laser is .....  
रुबी लेजर में सक्रिय पदार्थ..... है ।
10. The property of light which is used in holography is  
.....  
प्रकाश का गुण जिसका उपयोग होलोग्राफी में किया जाता है  
.....।